

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-123257

(P2003-123257A)

(43) 公開日 平成15年4月25日 (2003.4.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 1 B	7/0045	G 1 1 B	7/0045 D
	7/007		7/007
	20/10	3 1 1	20/10 3 1 1
	20/12		20/12
	20/14	3 5 1	20/14 3 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-308151(P2001-308151)

(22) 出願日 平成13年10月4日 (2001.10.4)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 501009849

株式会社日立エルジーデータストレージ

東京都港区虎ノ門一丁目26番5号

(72) 発明者 望月 美鈴

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

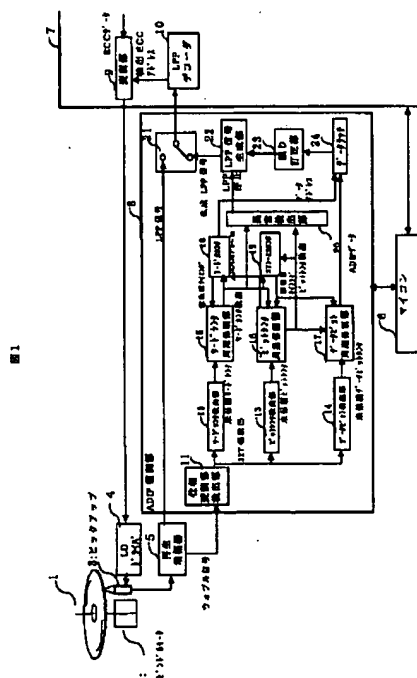
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期検出保護方法、及び、光ディスク記録装置

(57) 【要約】

【課題】ウォブル位相変調方式のディスクにおいて、出現周期、パターンの異なる第一、第二の同期信号に対する検出保護を行いながら、正しいデータビットの検出方法を提供する。さらに、ウォブル位相変調方式のディスクから検出したアドレス情報をランドプリビット信号に変換する手段を設けることで、ランドプリビット方式の光ディスク記録装置における、記録制御可能な光ディスク記録装置を提供することにある。

【解決手段】同期検出保護方法については、ウォブル位相変調方式の光ディスクからの再生ウォブル信号において、位相変調されている第一、第二の同期信号は、その出現周期、パターンがそれぞれ異なり、第一、第二の同期信号の検出することにおいて、再生ウォブル信号の位相変調部から第一の同期信号に対する周期保護を行い、第一の同期信号の検出結果を用いて、第二の同期信号の周期保護を行う。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】ウォブル位相変調方式の光ディスクからの再生ウォブル信号において、位相変調されている第一、第二の同期信号は、その出現周期、パターンがそれぞれ異なり、第一、第二の同期信号の検出保護方法であって、再生ウォブル信号の位相変調部から第一の同期信号に対する周期保護を行い、第一の同期信号の検出結果を用いて、第二の同期信号の周期保護を行うことを特徴とする同期検出保護方法。

【請求項2】請求項1記載の同期検出保護方法において、第一の同期信号の周期保護を行う第一の検出窓と、第二の同期信号の周期保護を行う第二の検出窓を有し、第一の同期信号が、 n 回(n は、整数)以上連続未検出を判定し、その判定に従い、第一の検出窓を開放し、第二の検出窓を閉鎖することを特徴とする同期検出保護方法。

【請求項3】請求項1記載の同期検出保護方法において、第一の同期信号の周期保護を行う第一の検出窓と、第二の同期信号の周期保護を行う第二の検出窓を有し、第二の同期信号が、 m 回(m は、整数)以上連続未検出を判定し、その判定に従い、第二の検出窓の開放、または第二の検出窓幅を拡張することを特徴とする同期検出保護方法。

【請求項4】請求項3記載の同期検出保護方法において、第二の検出窓の開放または、検出窓幅の拡張条件である第二の同期信号の連続未検出回数 m (m は、整数)は、第二の同期信号の検出より、得られるデータビット複数でディスク上のアドレス情報、付加情報、及び訂正符号の配列を構成し、その配列における訂正能力が t ビット(t は、整数)以下の場合、 $t \geq m$ の関係であることを特徴とする同期検出保護方法。

【請求項5】ウォブル位相変調方式、またはランドプリビット方式の光ディスクに対し、データの記録制御を行う光ディスク記録装置であって、ディスクより再生された再生ランドプリビット信号と、再生ウォブル信号を出力する手段と、ランドプリビット信号に含まれるアドレス情報等を検出し、ディスクに対し記録制御を行う手段と、再生ウォブル信号から第一、第二の同期信号を検出、保護し、第二の同期信号検出からデータビットを検出するデータ検出手段と、複数のデータビット配列におけるディスク上のアドレス情報等に対する誤り訂正手段と、訂正後のアドレス情報等から生成ランドプリビット信号を出力する変換手段と、再生ランドプリビット信号と、生成ランドプリビット信号の出力選択手段と、第一の同期信号の連続未検出回数に従い、変換手段の出力停止を制御する制御手段を備えることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項6】請求項5記載の光ディスク記録装置において、前記制御手段は、誤り訂正手段からの訂正エラーの連続発生回数 P 回(P は、整数)以上を判定し、その判定

に従い、変換手段の出力停止制御を行うことを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項7】請求項5記載の光ディスク記録装置において、前記制御手段は、訂正後のアドレス値不連続の連続発生回数 Q 回(Q は、整数)以上を判定し、その判定に従い、変換手段の出力停止制御を行うことを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項8】ウォブル位相変調方式の光ディスクからの再生ウォブル信号から第一の同期信号を検出するステップと、

前記再生ウォブル信号から、前記第一の同期信号とは出現周期の異なる第二の同期信号を検出するステップと、前記第1の同期信号の検出を周期保護する第一の周期保護ステップと、

前記第2の同期信号の検出を前記第1の同期信号を基準に周期保護する第2の周期保護ステップと、からなることを特徴とする同期検出保護方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク記録媒体の同期検出保護方法及びディスク記録装置に関し、特に、DVD+RWのようなADIP方式ディスク記録媒体の同期検出保護方法、及び、ADIP方式光ディスク、LPP方式光ディスク双方の記録に対応した光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、記録密度を飛躍的に向上させたDVD(Digital Versatile Disk)のような高密度記録媒体が実用化されており、DVD-RAM、DVD-R/RW、及びDVD+RW方式のディスクが開発されている。例えば、特開2001-110061号公報に記載されているように、DVD-R/RWでは、ウォブルの一定周期に対して、ディスク上のランドトラックに刻まれたプリビットに、同期信号やトラック位置に対応させたアドレス情報を変調したランドプリビット(LPP)方式が採用されている。一方、DVD+RWにおいては、同期信号やトラック位置に対応させたアドレス情報を、ウォブル位相変調するADIP(Address In Pregroove)方式が採用されている。

【0003】DVD+RWのADIP方式について図2～図6を用いて説明する。まず、ADIP方式とデータ方式との関係について、図2を用いて説明する。ディスク上のトラックに記録するデータ記録単位であるシンクフレーム2個中には93ウォブルが含まれ、先頭8ウォブルに含まれる「0」または「1」を示すデータをADIPビットと呼ぶ。1セクタは26シンクフレームから構成されることから、1セクタ中には13個のADIPビットが含まれる。また、1ECC(Error Correcting Code)ブロックは16セクタから構成されることから1ECCブロック中には208個のADIPビットが含まれる。ここで、52個のADIPビットによってADIPワード(=アドレス)が構成され

ることから、ADIPワード(=アドレス)は4セクタに1個の割合でウォブル変調されて含まれている。すなわち、1ECCブロック中には4個のアドレスが含まれることになる。

【0004】ADIPワード構成を図3に示す。ADIPワードは、シンクビット(1ADIPビット)、アドレス情報を示す23ADIPビット、ディスク情報を示すAUXデータ(8ADIPビット)、訂正符号であるパリティビット(20ADIPビット)からなる合計52ADIPビットを単位として1つのアドレスを構成している。このアドレスは13ワード(1ワード=4ビット)で構成されており、8ワード(シンクビット、アドレス情報、ディスク情報の合計32ADIPビット)の情報に対して、5ワード(=20ADIPビット)のパリティワードが付加され、最大で2ワードのアドレス情報、AUX情報の誤りを訂正できる。

【0005】ADIP方式は、ウォブル周波数 f_c と記録周波数 f_a の関係が($f_a=32\times f_c$)とされている。即ち、32T(Tは光ディスク上の記録マーク長の基本単位であるチャネルビット、 $T=26.16\text{MHz}$)で、1ウォブルである。ADIP方式におけるウォブルの変調パターンは、図4、図5、図6に示す3種類のパターンがある。図4(a)は、ADIPワードの先頭を示す同期信号(以下、ワードシンクと呼ぶ)を示す図であり、図5(a)、図6(a)は、それぞれADIPビット“1”または“0”を示すウォブルを含むADIPデータを示す図である。図5または図6に示すADIPデータに含まれる8ウォブルのうち、最初の1ウォブルはADIPデータの先頭を示す同期信号(以下、ビットシンクと呼ぶ)であり、最後の4ウォブルはADIPビットである。ADIPデータには、位相反転部(位相180度)を含んでおり、位相反転部の位置により、ワードシンク、ビットシンク、ADIPデータ“0”または“1”の別を表している。このワードシンク、または、ビットシンクを用いてディスク回転制御における同期を図ることができ、さらに、ADIPワード内のアドレス情報を用いて、記録トラックを特定することができる。

【0006】しかし、特開2001-110061号公報においては、ワードシンク、ビットシンクを用いて同期保護を行った上でADIPデータの取得をする技術については開示されていない。

【0007】また、上で説明したように、LPP方式光ディスクと、ADIP方式光ディスクではアドレス情報の記録形式が異なるため、LPP方式光ディスクに対し記録を行うためには、LPP方式対応の記録装置が必要であり、ADIP方式光ディスクに対し記録を行うためにはADIP方式対応の記録装置が必要であった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、ADIP方式の光ディスクの回転制御においては、ワードシンクとビットシンクはデータパターン及び検出タイミングが異なる。同期保護を行わない従来技術においては、ワード

シンク、ビットシンク、ADIPビットの誤検出の危険性があった。そこで、この2つの同期信号に対する検出、保護を行いながら、ADIPビットを正しく検出することが本発明の第1の課題である。

【0009】また、ADIPワードの異常検出時に書き込みを継続すると、ディスク上の誤った位置への記録、記録済みデータの破壊してしまう虞がある。そこで、記録済みデータの破壊を防止するための記録制御方法を提供するのが本発明の第2の課題である。

10 【0010】さらに、近年の光ディスク記録装置は、DVDを始めCD-R、CD-RWなど、さまざまな種類の追記型、書き換え型光ディスクに対し記録、再生を行うマルチ光ディスク対応ドライブの実現が、その付加価値を決める重要な要素となっている。記録装置の内部を構成し、各光ディスクに対し信号処理を担う専用回路は、それら光ディスクのフォーマットに応じた信号処理を行うための論理回路を内蔵している。従って回路設計時に想定していない光ディスクに対する信号処理には当然対応できないという問題がある。これを改善する方法として、それぞれのフォーマットに対応した複数の専用回路を設ける方法、または、複数のフォーマットに対応した専用回路を採用する方法が考えられる。しかし、前者では回路規模が大きくなってしまったためコスト面で不利であり、後者では論理回路の再開発が必要となり、早期のマルチ光ディスク対応ドライブの開発の困難性、および、コスト面で非常に不利となる。そこで、回路規模をあまり大きくすること無く、LPP方式とADIP方式の両方の光ディスクに対応できる記録装置を早期に提供することが本発明の第三の課題である。

30 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題は、ウォブル位相変調方式の光ディスクからの再生ウォブル信号において、位相変調されている第一、第二の同期信号は、その出現周期、パターンがそれぞれ異なり、第一、第二の同期信号の検出することにおいて、再生ウォブル信号の位相変調部から第一の同期信号に対する周期保護を行い、第一の同期信号の検出結果を用いて、第二の同期信号の周期保護を行う同期検出保護方法により改善される。

40 【0012】また、ディスクより再生された再生ランドプリビット信号と、再生ウォブル信号を出力する手段と、ランドプリビット信号に含まれるアドレス情報等を検出し、ディスクに対し記録制御を行う手段と、再生ウォブル信号から第一、第二の同期信号を検出、保護し、第二の同期信号検出からデータビットを検出するデータ検出手段と、複数のデータビット配列におけるディスク上のアドレス情報等に対する誤り訂正手段と、訂正後のアドレス情報等から生成ランドプリビット信号を出力する変換手段と、再生ランドプリビット信号と、生成ランドプリビット信号の出力選択手段と、第一の同期信号の連続未検出回数に従い、変換手段の出力停止を制御する

制御手段を備える光ディスク記録装置によっても改善される。

【0013】

【発明の実施の形態】ADIP方式及びLPP方式の方式の光ディスクを記録再生する光ディスク記録装置に対して、本発明を適用した一実施形態について図1を参照して説明する。図1において、1は光ディスク、2は光ディスク1を回転駆動させるスピンドルモータ、3は光ディスク1に対しデータの記録または再生を行う光ピックアップ、4は光ピックアップに含まれる半導体レーザーの制御を行うレーザードライバ、5は再生増幅器、6はドライブ全体の動作を制御するマイコン、7はディスクの記録制御を行う光ディスクコントロール回路、8はADIP復調部、9はECCデータに対しデジタル変調等の処理を行う変調部、10は記録目的のディスク上のトラック位置に対するアドレス情報を検出ECCアドレスとして出力するLPPデコーダを示す。

【0014】光ディスク1上の記録アドレス情報を、光ピックアップ3が再生し、図示せぬフォトディテクタにより検出された信号が再生増幅器5に供給される。再生増幅器5の出力信号が、ADIP復調部8に供給される。再生増幅器5では、フォトディテクタの検出信号を演算して、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号が生成される。ADIP方式のディスクの場合は、ウォブル信号であり、LPP方式のディスクの場合は、LPP信号が、ADIP復調部8に供給される。

【0015】光ディスク1がLPP方式である場合、再生増幅器5からLPP信号が出力され、スイッチ21を介して、光ディスクコントロール回路7のLPPデコーダ10に入力される。LPPデコーダ10により、LPP方式のアドレス情報等を得ることができる。

【0016】一方、光ディスク1がADIP方式である場合、再生増幅器5からウォブル信号が出力され、ADIP復調部8に入力される。ADIP復調部8では、位相変調部の検出部11、データビットの検出部14、データビットの周期保護部17、データラッチ部24、及び誤り訂正部23を経て、アドレス情報を得る。得られたアドレス情報をLPP方式として出力するため、LPP信号生成部22にて、ADIP-LPP変換を行う。変換されたデータは、生成LPP信号として、スイッチ21を介して、LPPデコーダ10に出力される。なお、誤り訂正部23は、ADIPデータの誤り訂正と、得られたADIPアドレスと前回、前々回のADIPアドレスの連続性チェックを行う。ここでは、スイッチ21はADIP復調部に含まれる構成となっているが、本発明はこれに限られるものではなく、スイッチ21をADIP復調部外に設ける構成としても良い。

【0017】ワードシンク検出部12、ワードシンク周期保護部15、ワードカウンタ18により、周期保護されたワードシンクを得ることができ、ビットシンク検出部13、ビットシンク周期保護部16、ワードカウンタ

18、2フレームカウンタ19により、周期保護されたビットシンクを得ることができる。周期保護されたビットシンクと2フレームカウンタ19により、データビット周期保護部17を制御する。異常検出部20は、ワードシンク周期保護部15、及びビットシンク周期保護部16により、異常が検出された場合にLPP信号生成部22の動作を停止させ、生成LPP信号を出力せずに、LowまたはHighに保つ。異常検出部20のLPP停止信号は、マイコン6にも伝わり、マイコン6は記録動作を停止させるように、各部に信号を伝える。

【0018】次に、ADIP方式の光ディスクを再生するときのADIP復調部8の動作の詳細を説明する。位相変調部検出部11では、再生増幅器5により、再生されたウォブル信号から、位相反転部（位相0度、位相180度の切り替わり部）を検出する。位相変調部に入力される入力信号は、図4(b)に示すように、再生されたウォブル信号を振幅のレベルに応じて、“0”、“1”の二値化した信号である。図4(b)に示すように、位相が切り替わっている箇所は、32Tの幅がある。他は16Tで切り替わる。位相変調部検出部は、32Tの幅の立ち上がりと立ち下がりを検出する。

【0019】この位相変調部で得られた32Tの幅の検出信号は、ワードシンク検出部12、ビットシンク検出部13、及び、データビット検出部14に入力される。それぞれの検出部では、前述の図4-6の3パターンの何れかのウォブルを検出し、ワードシンク、ビットシンク、及びデータビットを、それぞれ別々に出力する。3パターンの特徴は、以下の通りである。

【0020】ワードシンクを表す図4(b)では、32Tの立ち上がりから、32Tの立ち下がりまで、4ウォブル（128T）で位相が切り替わっている。ビットシンクを表す図5(b)では、32Tの立ち上がりから、32Tの立ち下がりまで、1ウォブル（32T）で位相が切り替わっている。データビット“0”、“1”は、32Tの立ち上がりから、32Tの立ち下がりまで、2ウォブル（64T）で位相が切り替わっている。この3パターンのウォブルを別々に検出することにより、ワードシンク、ビットシンク、及びデータビットを検出できる。

【0021】次に、ワードシンク検出部12、ビットシンク検出部13、及び、データビット検出部14について説明する。まず、図7にワードシンク検出部12のタイミング図を示し、検出方法について説明する。(a)は、再生増幅器5により再生された二値化されたウォブル信号、(b)は、位相変調部11出力である32Tの立ち上がり検出の信号、(c)は、位相変調部11出力である32Tの立ち下がり検出の信号である。(d)判定カウンタは、ワードシンク検出部12内に設けられており、(b)立ち上がり検出により、0クリアされる。

(d)の判定カウンタのカウンタ値により、(e)ワードシンクの位相切り変わり幅4ウォブル（128T）を中

心値として、 $\pm yT$ (y は、整数値)の窓幅で、ワード検出窓を開く。窓幅は、図1のマイコン6により、設定値が可変できる。

【0022】ワードシンク検出窓が開いており、かつ (c) 立ち下がり検出の信号有りの場合に、(h) 未保護ワードシンクが検出される。未保護とは、未だワードシンクが周期保護されていないということを意味し、周期保護されたワードシンクと区別している。(e) ワードシンク検出窓は、(c) 立ち下がりを検出すると閉じる。

【0023】ビットシンク、及びデータビットの検出部13、14についても、検出窓(f)(g)の開閉タイミングをそれぞれ変更することにより、ワードシンク検出部12と同様の回路構成で未保護のビットシンクまたはデータビットの検出を実現できる。図7の例では、

(d) 判定カウンタを、ワードシンク、ビットシンク、及びデータビットの検出部12、13、14共に共通化している。(d) 判定カウンタにより、(f) ビットシンクの検出窓は、1ウォブル(31T)中心に $\pm yT$ の窓幅であり、(g) データビットの検出窓は、2ウォブル(63T)中心に $\pm yT$ 窓幅である。図7の例では、それぞれ、検出窓が開いている間に、(c) 立ち下がり検出信号が無い(Low)ため、(i) 未保護ビットシンク、(j) 未保護データビットは、検出されない。

(d) 判定カウンタは、ワードシンク検出部12内に一個所に設けたが、ビットシンク検出部13、データビット検出部14内にそれぞれ設けても良い。また、窓幅もそれぞれ可変できるようにしても良い。それぞれのパターン毎に検出精度を上げるためである。

【0024】次に、ワードシンク、ビットシンク及びデータビットの周期保護について説明する。図8にワードシンク周期保護部15のタイミング図を示し、ワードシンク周期保護方法について説明する。ワードシンク周期保護部15は、ワードシンク検出部12により検出された未保護ワードシンクを周期保護するために設けている。(a) は、ワードシンク検出部12出力である未保護のワードシンクである。(b) は、2フレームカウンタ、(c) は、ワードカウンタである。2フレームカウンタは、2シンクフレーム分0~2975T(0~93ウォブル)をカウントする。ワードカウンタは、0~51の52ADIPビットをカウントする。それぞれのADIPビットは順次データラッチに蓄えられ、ADIPワードが構成される。(d) はワードシンクの周期保護窓である。ワードシンクひき込み前の初期状態(未だ、未保護ワードシンクが見つからない場合)では、周期保護窓は開いており(全開)、最初の未保護ワードシンクを探す。

(d) ワードシンク周期保護窓が開いており、かつ(a) 未保護ワードシンクが有る場合は、(e) に示すように、ワードシンクが検出され、ワードシンク周期保護窓(d)は閉じる。最初のワードシンクが検出されると、

(b) 2フレームカウンタに値がロードされ、(c) ワードカウンタは0クリアされる。(b) 2フレームカウンタにロードされる値は、ワードシンクとビットシンクの出現位置の差である3ウォブル(96T)である。図4に示すワードシンクの位相変調部2と、図5に示すビットシンクの位相変調部2との間の出現位置の差である。(c) ワードカウンタは、(b) 2フレームカウンタの値が、0クリアされる毎に51までカウントアップされる。

10 【0025】周期保護窓は、最初のワードシンクが見つかった後は、次のワードシンクを見つけるために、(c) ワードカウンタ値が51、(b) 2フレームカウンタ値93ウォブル(2975T)を中心値として幅 $\pm zT$ (z は、整数)で開く。周期保護窓の幅は、マイコン6により可変することができる。

【0026】図2に示すように、ワードシンクはADIPワードに1つ含まれていることから、ワードシンクから次のワードシンクまでの距離は1ADIPワード(93ウォブル \times 52ADIPデータ)である。従ってADIPワードの先頭にあるワードシンクを周期保護した後に、この値をカウントし、適時窓を開き、ワードシンクの周期保護を行う。例えば、図8(a)では、2個目のワードシンクと3個目のワードシンクの間に誤検出のワードシンクが存在する。しかし、(d) ワードシンク周期保護窓が閉じている場合には、ワードシンクとみなさない。このように、周期保護窓を開閉し周期保護を行うことにより、前検出値から出現周期を予測するため、誤検出による影響を少なくし、検出信号の信頼性を高めている。

【0027】次に、ワードシンクが、一定回数連続未検出の場合の対策について、図8を用い説明する。(f) は、ワードシンクの連続未検出回数を示す。図8では、4個目の(a) 未保護ワードシンクが存在せず、(e) に示すように、ワードシンクは未検出である。このような場合には(d) ワードシンク周期保護窓の立ち下がり時に、(f) 連続未検出数がカウントアップされる。

(f) 連続未検出回数が一定値以上となった場合は、(d) ワードシンク周期保護窓が全開となり、ワードシンクを探す。ワードシンクが見つからないと、ビットシンク、データビットの位置が特定できないからである。なお、ワードシンク周期保護窓が閉じている間に、ビットシンク周期保護窓の開閉が行われる。ワードシンク周期保護後でないと、ビットシンクを周期保護できないからである。そのため、ワードシンクが、一定回数連続未検出の場合は、周期保護窓を全開とし、ワードシンクを再び探す構成としている。これにより、ワードシンクがみつからず、その結果データ値が検出できないという問題を早めに回避できる。

【0028】次に、ワードシンクが、一定回数連続未検出の場合は、異常だとみなし、LPP信号生成を止める方法について、図8を用い説明する。連続未検出回数が設

定値以上だと異常だとし、(h) LPP停止信号を異常検出部20に送る。図8では、一例として、連続未検出数設定値を3回に設定している。異常検出部20は、LPP信号生成部22のADIP-LPP変換を停止させ、生成LPP信号を停止する。異常検出部20のLPP停止信号は、マイコン6にも伝わり、マイコン6は記録動作を停止させるように、各部に信号を伝える。

【0029】次に、ビットシンク周期保護部16について説明する。ビットシンク周期保護部16は、ビットシンク検出部13により検出された未保護ビットシンクを周期保護するために設けている。図9にビットシンク周期保護部16のタイミング図を示し、ビットシンク周期保護方法について説明する。(a)は、ワードシンク周期保護部15出力であるワードシンクである。(b)は、ビットシンク検出部13出力である未保護のビットシンクである。(c)は、2フレームカウンタである。

【0030】図2に示すように、ADIPワードの構成上、ADIPワードの先頭にあるワードシンクを周期保護した後、ワードシンクの先頭からビットシンクの先頭まで、93ウォブル離れているビットシンクの周期保護を行う。そのため、ワードシンク周期保護部15により、周期保護されたワードシンクを基準とし、ビットシンク周期保護部16の周期保護窓が開くような構成としている。その後、ビットシンクから次のビットシンクまで、93ウォブル離れているビットシンクの周期保護を順次行う。

【0031】ビットシンクの周期保護するためには、まずワードシンクを周期保護することが必要である。

(a) ワードシンクが検出されると、前述したように、(c) 2フレームカウンタに値96(3ウォブル)がロードされる。(d)は、ビットシンクの周期保護窓である。(d) ビットシンク周期保護窓は、(b) 2フレームカウンタ値93ウォブル(2975T)を中心値として幅 $\pm zT$ で開く。周期保護窓の幅は、マイコン6により可変することができる。(b) 未保護ビットシンクが(d) 周期保護窓が開いている場合に見つかり、保護されたビットシンクとして(e) ビットシンクが検出される。検出された場合には、(d) ビットシンク周期保護窓を閉じ、(c) 2フレームカウンタを0クリアする。

【0032】次に、ビットシンクが、一定回数連続未検出の場合の対策について、図9を用い説明する。(f)は、ビットシンクの連続未検出回数を示す。ビットシンク周期保護部16に、ビットシンクの連続未検出回数をカウントするカウンタを設けている。未検出回数が一定値以上になると、(d) ビットシンク周期保護窓が開放になるような構成としている。周期保護窓を開放にするための未検出回数の設定は、マイコン6により可変できる。図9では、一例として、連続未検出回数を3回に設定している。

【0033】ビットシンク連続未検出回数が一定値以上になった場合に、ビットシンク検出窓を広げて、ビットシンクを探しに行く方法を用いても良い。この方法は、何番目のADIPビットが未検出なのかが正確にわかるという利点がある。

【0034】また、連続未検出回数が設定値以上である場合には異常だと判断し、(h) LPP停止信号を異常検出部20に送る。異常検出部20は、LPP信号生成部22のADIP-LPP変換を停止させ、生成LPP信号を停止する。異常検出部20のLPP停止信号は、マイコン6にも伝わり、マイコン6は記録動作を停止させるように、各部に信号を伝える。

【0035】次に、ビットシンクが、一定回数連続未検出の場合の対策について、図10を用い説明する。図10では、ビットシンク連続未検出回数が一定値以上になった場合、ワードシンクの周期保護窓を開放し、ワードシンクを探す構成にしている。周期保護窓を開放にするための未検出回数の設定は、マイコン6により可変できる。図10では、連続未検出回数を6回に設定している。(f) ビットシンク連続未検出回数が6回にあると、(g) ワードシンク周期保護窓を開放している。ADIPワードは、図2に示すように、1ECCブロックに4アドレスのデータを持つ。そのため、ビットシンクが一定値以上連続未検出の場合は、ワードシンクを早期に見つけるようにする。(g) ワードシンクの周期保護窓を開放と同時に、(d) ビットシンク周期保護窓を閉じる。図2に示すように、ADIPワードの構成上、ワードシンク周期保護後でないと、ビットシンクを周期保護できないからである。

【0036】なお、この構成を使用する場合は、ビットシンク連続未検出回数は、8回以下に設定するのが良い。ビットシンクが連続して2ワード(8ビット)までは、誤り訂正部23にて誤り訂正可能だが、それ以上は誤り訂正不能だからである。

【0037】次に、データビット周期保護部17について説明する。データビット周期保護部17は、データビット検出部14により検出された未保護データビットを周期保護するために設けている。図11にデータビット周期保護部17のタイミング図を示し、データビット周期保護方法について説明する。(a)は、ビットシンク周期保護部16出力である周期保護されたビットシンクである。(b)は、データビット検出部14出力である未保護のデータビットである。(c)は、2フレームカウンタである。(d)は、“0”データ周期保護窓である。(a) ビットシンクが周期保護されると(c) 2フレームカウンタは、0クリアされる。(d) “0”データ周期保護窓は、(c) 2シンクフレームカウンタ値7ウォブル(223T) $\pm zT$ (zは、整数)で開かれる。図5の位相変調部2から位相変調部3の間は、7ウォブルだからである。(d) “0”データ周期保護窓が開い

11

ているおり、かつ(a)ビットシンク検出有りの場合に、(e)データビット“0”が検出される。(f)は、“1”データ周期保護窓である。“1”データ周期保護窓は、(c)2シンクフレームカウント値5ウォブル(159T)中心値±zTで開かれる。図6に示すように、位相変調部2から位相変調部3の間は、5ウォブルだからである。(f)“1”データ周期保護窓が開いているおり、かつ(a)ビットシンク検出有りの場合に、(g)データビット“1”が検出される。データビット周期保護部17により、ワードシンク周期保護部15、ビットシンク周期保護部16、データビット周期保護部17の検出結果より、ADIPデータビットを順次51個得ることができる。

【0038】次に、異常が検出された場合に、LPP信号生成を停止させ、記録動作を止める方法を述べる。図1に示すように、異常検出部20は、LPP信号生成部22のADIP-LPP変換を停止させ、生成LPP信号を停止する。異常検出部20のLPP停止信号は、マイコン6にも伝わり、マイコン6は記録動作を停止させるように、各部に信号を伝える。異常検出の判断方法としては、前述したように、ワードシンク及び、ビットシンクが連続未検出の場合に、LPP信号生成を停止する方法がある。ワードシンク周期保護部15の出力である周期保護されたワードシンクが、異常検出部20に入力され、ワードシンクが一定回数連続未検出であった場合に、異常状態だと判断される。また、ビットシンク周期保護部16の出力である周期保護されたビットシンクが、異常検出部20に入力され、ビットシンクが一定回数連続未検出であった場合に、異常状態だと判断される。連続未検出回数値は、マイコン6により設定できる。

【0039】別の異常検出の判断方法として、誤り訂正不能信号を使用する方法を示す。誤り訂正部23は、ADIPデータについて誤り訂正を行う。誤り訂正部23内に、アドレス連続性判断部を設け、誤り訂正されたADIPデータのアドレス値と、前回、及び前々回に検出されたADIPデータのアドレス値に、連続性があるかどうかを調べる。アドレス値の連続性不成立が、一定回数連続してあった場合には、異常状態だと判断し、LPP信号生成部22によるLPP信号生成を停止する。アドレス値の連続性不成立が、一定回数ある場合は、そのアドレス値は誤っている可能性が高いためである。一方、アドレス値連続性が不成立であっても、一定回数以下であれば、前回連続性ありと判断されたアドレス値をもとに予測値を求め、その値をLPP信号生成部22に入力する。また、誤り訂正部23において、連続して誤り訂正不能になった場合も、同様にLPP信号生成部22によるLPP信号生成を停止する。アドレス値は誤っている可能性が高いためである。アドレスが再生できていないのに記録することは危険なため、ディスク上の誤った位置への記録動作を回避し、ディスク上の記録済データを破壊することを防

12

ぎ、ディスク保護を図っている。

【0040】以上のように、ADIP方式光ディスクでは、ワードシンク、ビットシンクといった同期信号2種類を同時に検出し、同期保護しながら、データビットの正しい値を検出することができる。また、記録時、ワードシンク、ビットシンクの異常検出時にディスクの記録停止を行うことにより、ディスク上の誤った位置への記録動作を回避し、ディスク上の記録済データを破壊することを防ぎ、ディスクを保護することができる。さらに、ADIP-LPP変換を行うことで、ADIP方式、LPP方式のディスクを共に記録再生でき、光ディスク記録装置を構成できる。

【0041】

【発明の効果】本発明により、ADIP形式の光ディスクの信号処理において、ワードシンク、ビットシンク、ADIPビットの誤検出の問題を改善し、データビットの正しい値を検出することができる。また、ディスク上の誤った位置への記録動作を回避し、ディスク上の記録済データを破壊することを防ぎ、ディスクを保護することができる。さらに、ADIP方式、LPP方式のディスクを共に記録再生できる光ディスク記録装置を構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態でのディスクドライブの全体構成を示すブロック図

【図2】ADIP方式光ディスクにおけるアドレスデータ方式(ADIP word, ADIP bit)を示すための略線図

【図3】ADIP方式光ディスクにおけるADIPデータを説明するための略線図

【図4】ADIP方式光ディスクにおけるワードシンクを示す図

【図5】ADIP方式光ディスクにおけるADIPビット=1を示す図

【図6】ADIP方式光ディスクにおけるADIPビット=0を示す図

【図7】本発明の一実施形態におけるワードシンク検出動作のタイミング図

【図8】本発明の一実施形態におけるワードシンク周期保護動作のタイミングの図

【図9】本発明の一実施形態におけるビットシンク周期保護動作のタイミング図

【図10】本発明の一実施形態におけるビットシンク周期保護動作のタイミング図

【図11】本発明の一実施形態におけるデータビット周期保護動作のタイミング図

【符号の説明】

1…光ディスク、2…スピンドルモータ、3…ピックアップ、4…LDドライバ、5…再生増幅器、6…マイコン、7…光ディスクコントロール回路、8…ADIP復調部、9…変調部、10…LPPデコーダ、11…位相変調部検出部、12…ワードシンク検出部、13…ビットシ

13

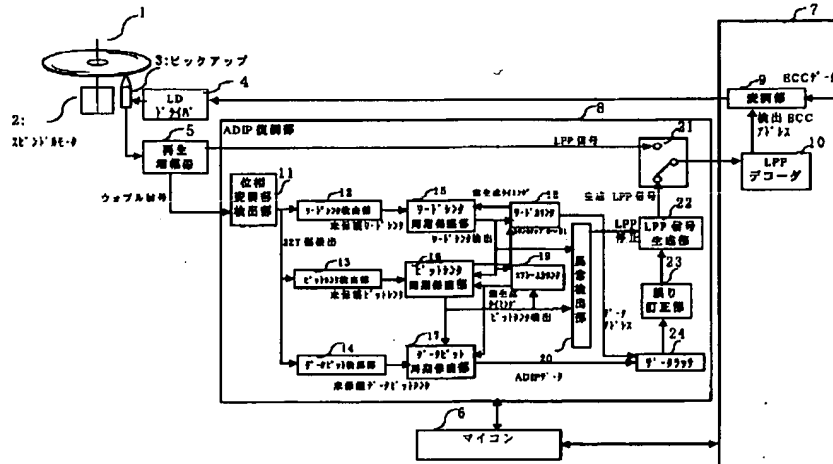
14

ンク検出部, 14…データビット検出部, 15…ワードシンク周期保護部, 16…ビットシンク周期保護部, 16…データビット周期保護部, 18…ワードカウンタ, 19…

2フレームカウンタ, 20…異常検出部, 21…スイッチ, 22…LPP信号生成部, 23…誤り訂正部, 24…データラッチ部

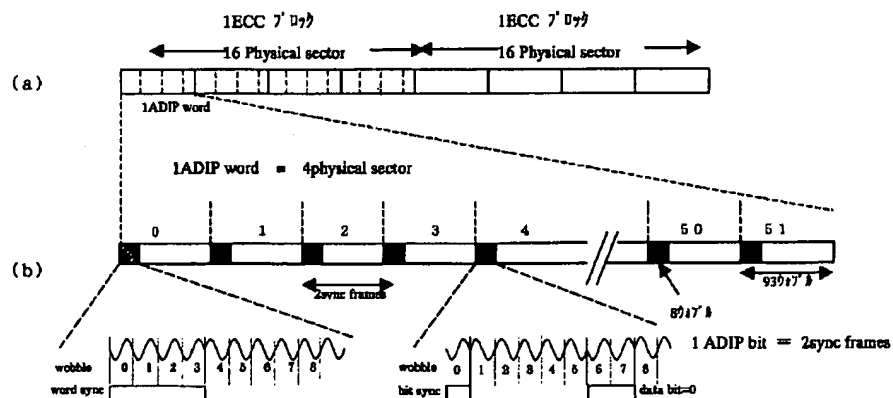
【図1】

図1



【図2】

図2



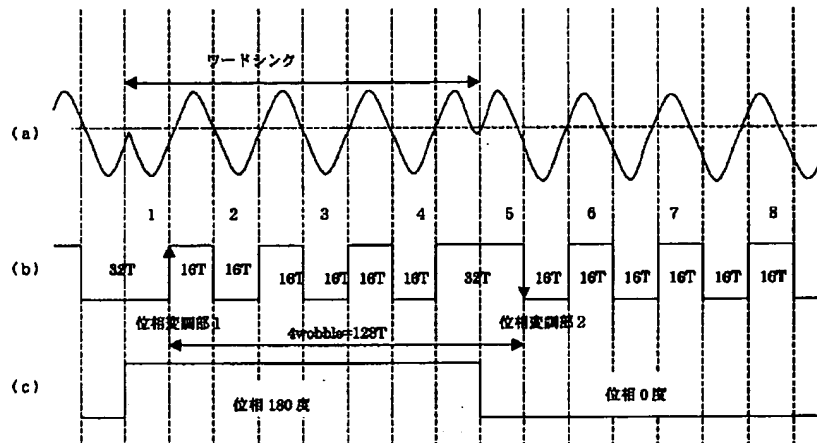
【図3】

図3
ADIPワード

bit0	bit1	bit2	bit3	6ワード	ADIP address
bit4	bit5		
...		
bit20	bit23	2ワード	AUX data
bit24	bit31		
bit28		
bit32	5ワード	パリティ
...		
...		
bit48	bit49	bit50	bit51		

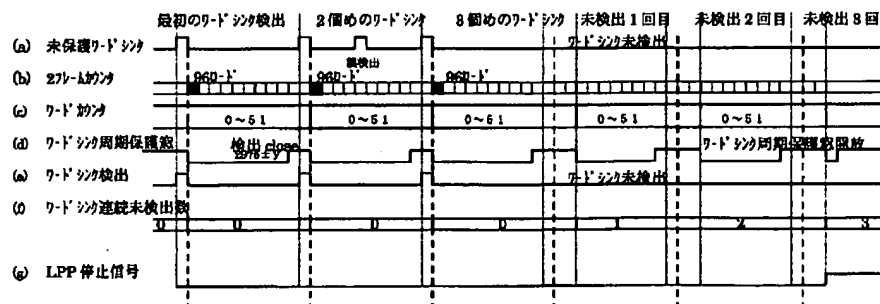
【図4】

図4



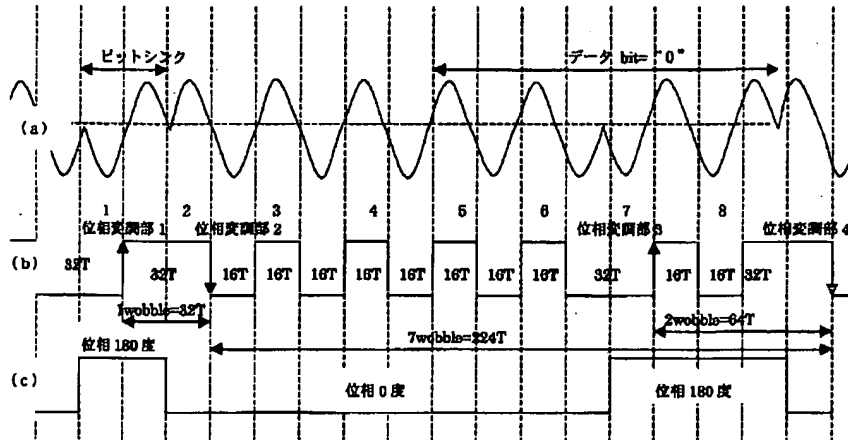
【図8】

図8



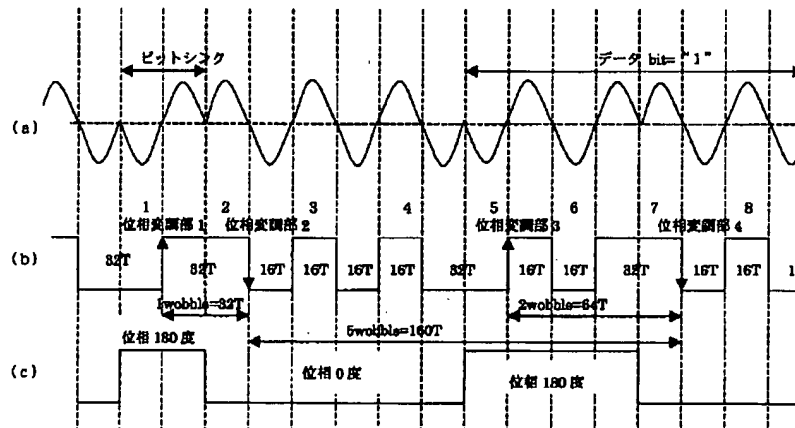
【図5】

図5



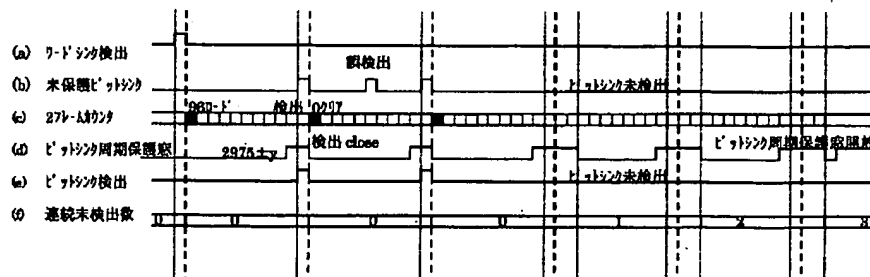
【図6】

図6



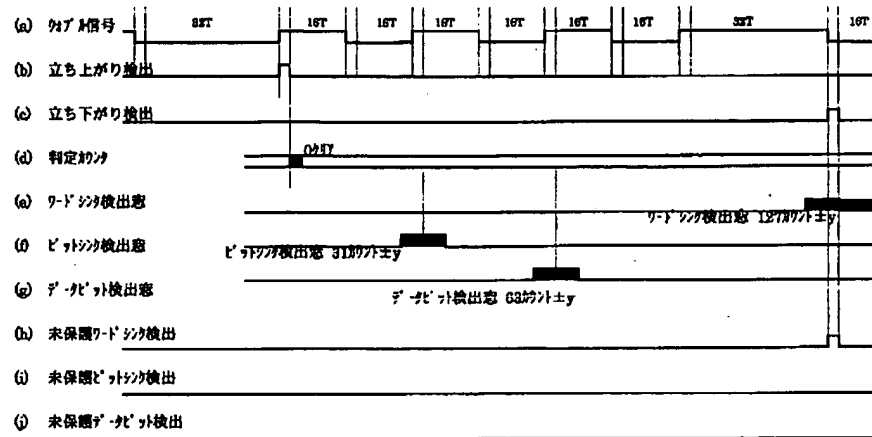
【図9】

図9



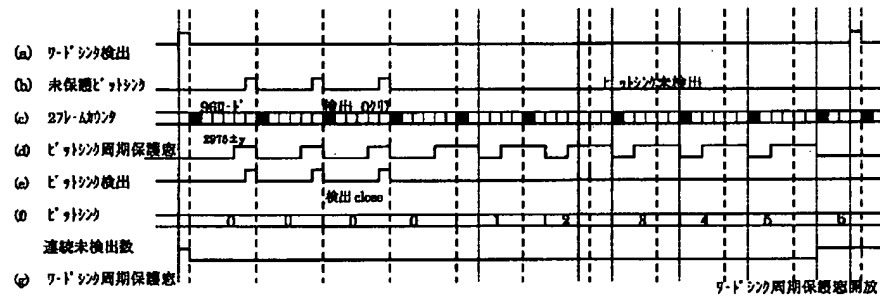
【図7】

図7



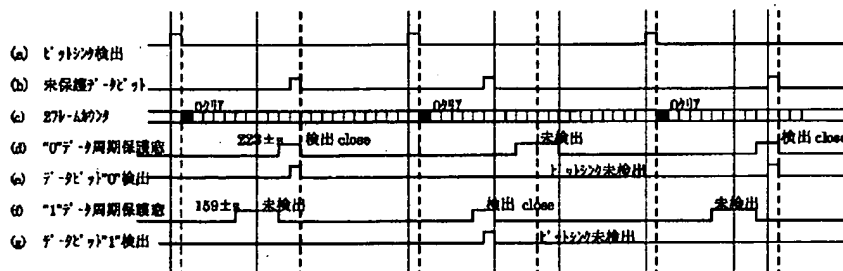
【図10】

図10



【図11】

図11



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/85

H 0 4 N 5/85

C

5/92

5/92

H

(72)発明者 平山 洋志

(72)発明者 佐藤 聡

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

Fターム(参考) 5C052 AA02 BC04 CC02

5C053 FA24 GB10 JA26

5D044 BC06 CC06 DE01 GL02 GM26

5D090 AA01 BB05 CC01 CC14 DD03

EE01 FF07 GG26

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.